



TITLE:

3. θ 放電を印加したZピンチ装置の
試作(広島大学理学研究科物性学専
攻,修士論文アブストラクト(1981年
度))

AUTHOR(S):

上田, 浩嗣

CITATION:

上田, 浩嗣. 3. θ 放電を印加したZピンチ装置の試作(広島大学理学研究科
物性学専攻,修士論文アブストラクト(1981年度)). 物性研究 1982, 38(3):
151-152

ISSUE DATE:

1982-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90699>

RIGHT:

ロイダル磁場を用いずポロイダル磁場のみによってプラズマを閉じ込めようとするものである。その為に、トロイダル磁場の圧力の分だけ他の装置に比べてプラズマの圧力、即ち、温度と密度を上げることができるという優れた特長をもっている。逆転磁場配位の形成を支配する重要なプラズマ機構として磁場の拡散、磁力線のつながりかえ、プラズマの断熱圧縮がある。これらの複合過程を経て得られるFRθPの形成を定量的に解明するのが本研究の目的である。

シミュレーションにおいて、本質的役割を果たすプラズマ抵抗として実験を考慮した抵抗モデルを導入する。また、真空容器壁の磁場を境界条件として与えられた関数に従って急激に立ち上げる。この磁場ピンチによって真空容器内にプラズマの運動、磁場配位の変化、プラズマ温度・密度の変化が引き起こされる。

シミュレーションの結果、容器の両端から磁力線のつながりかえが進行し、それと同時に半径方向・軸方向の圧縮が生じ、コンパクトな逆転磁場配位が形成されることが結論された。シミュレーション結果の一例として、磁束の時間発展を図に示す。得られたプラズマ

のベータ値（プラズマの圧力/磁場の圧力）は、約0.8で、密度は初期の10倍（初期 10^{20}m^{-3} から 10^{21}m^{-3} へ）、温度は初期の200倍（初期温度の10eVから2keV）という高温・高密度プラズマが得られることがわかった。この結果はプラズマの閉じ込め時間の問題を除くと、将来の重水素-重水素（D-D）反応炉を目指す一つの有効な核融合プラズマ閉じ込め方式となることを示唆している。

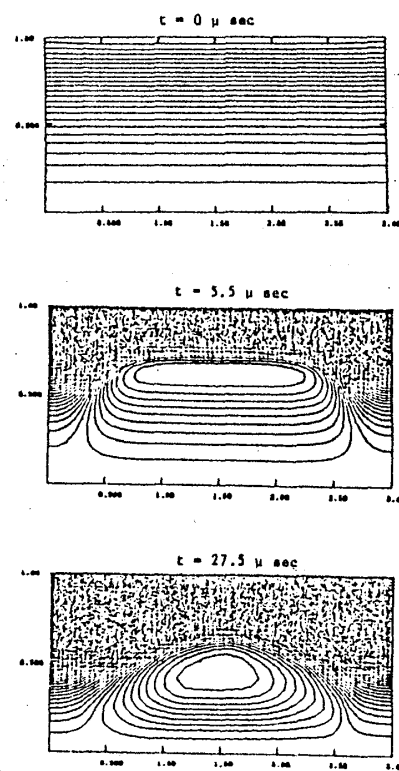


図 磁束の時間発展

3. θ 放電を印加したZピンチ装置の試作

上 田 浩 嗣

Zピンチ装置は比較的容易に高密度プラズマを得ることができるのでシュタルク・ブロード

ニングの測定によく用いられる。本研究の目的はスペクトル線のプロファイルの測定をさらに精度よく行うため、Zピンチ放電管内に高速電磁弁でガスを導入すると同時に放電管の中心軸にそって気体ビームを入射し、Zピンチを行うことにより測定しようとする発光体をピンチの中心のごく狭い領域に限ることである。装置の模式図を Fig. 1 に示す。パイレックス製の放電管の内径は 11.4 cm, 電極の間隔は 20.4 cm であり放電は 100 μ F のコンデンサー (充電電圧 8 kV) によって行われる。本装置では Z 放電に先だって θ 放電によって予備電離を行い、放電がおこりやすくしている。 θ 放電は 0.04 μ F のコンデンサー (充電電圧 27 kV) によって行われる。高速電磁弁によるガス入射, 気体ビームの入射, θ 放電, Z 放電の作動のタイミングが重要になる。装置の特性をしらべるためにガスを定常に流す従来の方法で He II 4686 Å 線のプロファイルを測定した。この結果を Fig. 2 に示す。ラインの半値巾から求めた電子密度は $2.6 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, ラインと連続スペクトルとの強度比から求めた電子温度は 36000° K であった。水素を高速電磁弁で入射し, He のパルスビームを入射して Z 放電を行った結果, パルスビームによる He のスペクトル線が確認された。

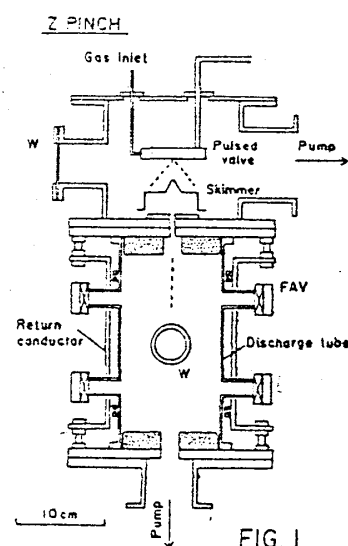


FIG. 1

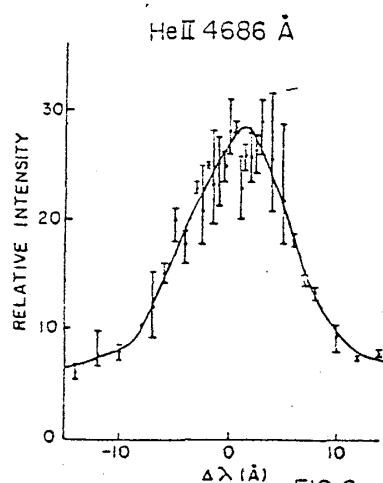


FIG. 2

4. RAl_2 の熱起電力

上 原 健 治

RAl_2 金属間化合物のほとんどは強磁性 (CeAl_2 は反強磁性, LaAl_2 , YbAl_2 は自発磁化を持たない) を示し, 各種の実験がなされている。

本研究では RAl_2 ($\text{R} = \text{La}, \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Gd}, \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Ho}$) の熱起電力を 4.2 K ~